



(51) МПК

C02F 9/04 (2006.01)

C02F 1/50 (2006.01)

C02F 1/76 (2006.01)

C02F 1/78 (2006.01)

C02F 103/42 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007108842/15, 09.03.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.03.2007

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2008

(45) Опубликовано: 20.04.2009 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: САМОЙЛОВИЧ В.Г. Применение озона для подготовки воды в плавательных бассейнах и новые способы синтеза озона в газовых разрядах. Химия воды плавательного бассейна при использовании озона и хлора. - М.: Информационный центр «ОЗОН», 1999, вып.11, с.33. RU 2257355 C1, 27.07.2005. RU 2142430 C1, 10.12.1999. EP 0237793 A1, 23.09.1987. CN 1880230 A, 20.12.2006. DE 102004038931 A, 23.02.2006. JP 2002086168 A, 26.03.2002.

Адрес для переписки:

622031, Свердловская обл., г. Нижний Тагил,
ул. Красногвардейская, 59, Нижнетагильский
технологический институт УГТУ-УПИ,
директору В.Ф. Пегашкину

(72) Автор(ы):

Аристова Наталья Алексеевна (RU),
Воронец Юрий Викторович (RU),
Пискарев Игорь Михайлович (RU),
Ушканов Вячеслав Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

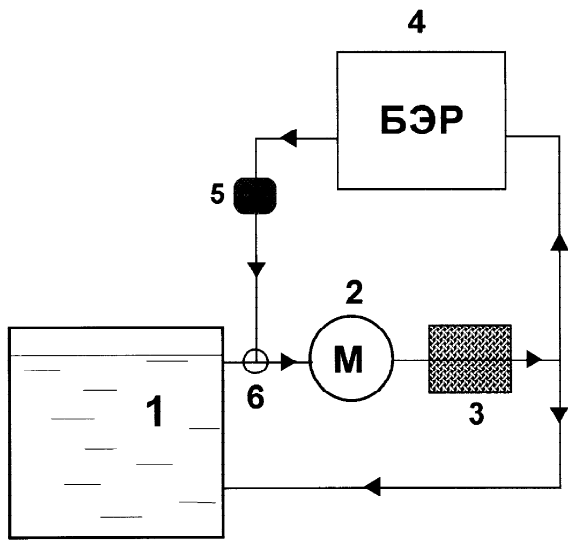
Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Уральский государственный
технический университет-УПИ" (RU)

(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ ВОДЫ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области очистки и обеззараживания воды плавательных бассейнов и может быть использовано в очистных сооружениях как индивидуальных, так и общественных бассейнов. Для осуществления способа поток очищаемой воды после песчаного фильтра разветвляют на две части: одну часть потока выливают обратно в бассейн через его дно, а другую часть подвергают обработке озono-гидроксильной смесью, пропускают через угольный фильтр и сливают в точку забора воды из бассейна. Поток воды в генератор озono-гидроксильной

смеси должен быть не менее 1 л/мин, а производительность генератора по озону должна составлять не менее 0,5 мг O_3 на литр воды, откачиваемой из бассейна на очистку. Хлор добавляют в виде ионов ClO^- и Cl^- только на начальном этапе работы бассейна в количестве не менее 1 мг хлора на литр воды во всем бассейне, а коррекцию pH осуществляют соляной кислотой. Способ обеспечивает повышение степени очистки и создание пролонгированного антимикробного эффекта при отсутствии запаха хлора в бассейне. 2 ил., 1 табл.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

C02F 9/04 (2006.01)*C02F 1/50* (2006.01)*C02F 1/76* (2006.01)*C02F 1/78* (2006.01)*C02F 103/42* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2007108842/15, 09.03.2007**(24) Effective date for property rights:
09.03.2007(43) Application published: **20.09.2008**(45) Date of publication: **20.04.2009 Bull. 11**

Mail address:

**622031, Sverdlovskaja obl., g. Nizhnij Tagil, ul.
Krasnogvardejskaja, 59, Nizhnetagil'skij
tekhnologicheskij institut UGTU-UPI, direktoru
V.F. Pegashkinu**

(72) Inventor(s):

**Aristova Natal'ja Alekseevna (RU),
Voronets Jurij Viktorovich (RU),
Piskarev Igor' Mikhajlovich (RU),
Ushkanov Vjacheslav Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Ural'skij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet-UPI" (RU)**

(54) METHOD OF PURIFICATION OF SWIMMING POOL WATER

(57) Abstract:

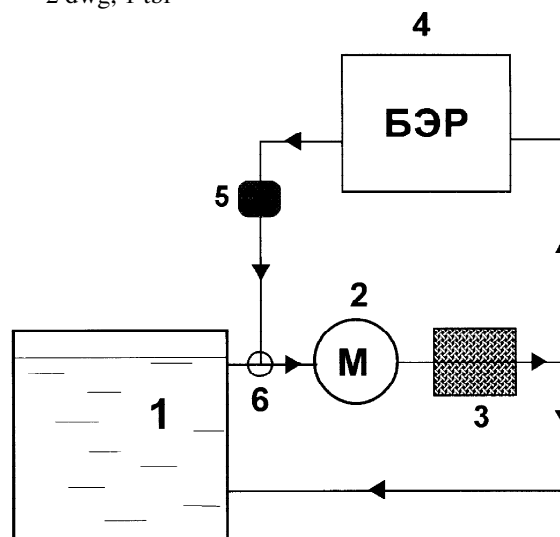
FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: flow of purified water after sand filter is divided into to parts: one part of flow is poured back into swimming pool through its bottom, the other part is subjected to processing with ozone-hydroxyl mixture, passed through coal filter and poured into point of water intake from swimming pool. Water flow to generator of ozone-hydroxyl mixture must be not less than 1 l/min, generator ozone productivity must constitute not less than 0.5 mg O₃ per litre of water, pumped from swimming-pool for purification. Chlorine is added in form of ions ClO⁻ and Cl⁻ only at initial state of swimming pool work in amount not less than 1 mg of chlorine per 1 litre of water in whole swimming pool, pH correction is carried out with hydrochloric acid.

EFFECT: increase of purification degree and creation of prolonged antimicrobial

effect, eliminating smell of chlorine in swimming pool.

2 dwg, 1 tbl



Фиг. 1

Область техники

Изобретение относится к области очистки и обеззараживания воды плавательных бассейнов.

Уровень техники

5 Известен способ очистки и обеззараживания воды плавательных бассейнов, рекомендованный санитарными нормами, включающий откачивание воды с поверхности бассейна, фильтрование на песчаном и угольном фильтрах, хлорирование и корректировку pH [1].

10 Недостатком этого способа является малая степень очистки воды, т.к. хлор имеет сравнительно небольшой окислительно-восстановительный потенциал (ОВП=+0,89 В), в воду приходится вводить много хлора, и при контакте хлорированной воды с телом пловца из воды выделяется газообразный хлор, что делает купание неприятным, и даже опасным занятием.

15 Наиболее близким техническим решением к предлагаемому изобретению является способ очистки и обеззараживания воды плавательных бассейнов, включающий фильтрование на песчаном фильтре, озонирование, фильтрование на угольном фильтре, хлорирование и корректировку pH [2]. Озон является более сильным окислителем, чем хлор, его ОВП=+2,07 В. Расход хлора при озонировании сильно
20 уменьшается, так как хлор расходуется только на создание среды, в которой не могут размножаться бактерии (концентрация активного хлора 0,2-0,5 мг/л).

Недостатком этого способа является малая эффективность очистки, так как на
25 песчаном фильтре задерживаются только механические примеси, а озон является селективным окислителем и разрушает не все соединения. К недостатку относится также необходимость постоянно вводить активный хлор, так как озон в воде быстро распадается и не обеспечивает пролонгированный антимикробный эффект.

Сущность изобретения.

30 Сущность предлагаемого способа очистки и обеззараживания воды плавательных бассейнов заключается в том, что с целью повышения эффективности очистки воды, создания пролонгированного антимикробного эффекта и отсутствия запаха хлора в бассейне поток воды после фильтрования разветвляют на две части, одну часть
35 потока выливают обратно в бассейн, в его нижнюю часть (желательно, через дно), а другую часть подвергают обработке озono-гидроксильной смесью, после чего пропускают через угольный фильтр и сливают обратно в точку забора воды из бассейна. Поток воды через генератор озono-гидроксильной смеси должен быть не менее 1 л/мин, производительность генератора озono-гидроксильной смеси по озону
40 должна составлять не менее 1 мг O_3 на литр воды, откачиваемой из бассейна на очистку, причем ионы хлора добавляют в виде ионов ClO^- и Cl^- только на начальном этапе работы бассейна в количестве 1 мг хлора на литр воды во всем бассейне, а коррекцию pH осуществляют соляной кислотой.

Перечень чертежей.

45 Фиг.1. Схема циркуляции воды при обработке озono-гидроксильной смесью. 1 - бассейн; 2 - насос; 3 - песчаный фильтр; 4 - генератор озono-гидроксильной смеси; 5 - угольный фильтр; 6 - точка слива обработанной воды.

Фиг.2. Эскиз лабораторной установки для измерения регенерации активного хлора.
50 1 - генератор озono-гидроксильной смеси; 2 - емкость с раствором NaCl; 3 - водяной насос.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения.

Предлагаемый способ очистки воды плавательных бассейнов осуществляют

следующим образом (см. фиг.1). Основной контур очистки воды состоит из насоса (2) и механического (песчаного) фильтра (3). Согласно санитарным нормам, поток воды в этом контуре должен быть не менее 1/8 объема бассейна в час. Часть воды из основного контура ответвляется в контур генератора озono-гидроксильной смеси (4) [3]. Давление воды на отрезке от фильтра (3) до бассейна (1) при длине трубы 5-10 метров может составлять не менее 0,5 атм. Этого давления достаточно для нормальной работы эжектора генератора. Поток воды в контуре генератора должен быть не менее 1 л/мин (желательно иметь 5-10% от основного потока), и его абсолютная величина не имеет принципиального значения.

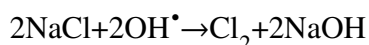
Поток проходит через генератор (4) и подвергается обработке озоном и гидроксильными радикалами [3]. Внутри полости генератора создается концентрация озона в воде 1-3 мг/л, время удержания воды в полости генератора не менее 2 минут. Вода, насыщенная озоном, уносится из генератора и после угольного фильтра (5) смешивается с основным потоком в точке (6). Точка (6) находится вблизи узла забора воды из бассейна. В угольном фильтре поглощаются свободные радикалы.

Для дезинфекции воды основной активной частицей будет озон (так же, как и при озонировании), а разложение примесей в воде будет осуществляться радикалами OH^\bullet .

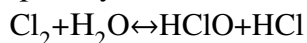
Окислительно-восстановительный потенциал радикалов OH^\bullet намного выше, чем озона, и составляет $\text{ОВП}=+2,8 \text{ В}$. Радикалы OH^\bullet в отличие от озона являются универсальным окислителем, они взаимодействуют со многими веществами примерно в миллион раз быстрее, чем озон. Конечным продуктом взаимодействия радикалов с органическими веществами является углекислый газ и вода. Выход озона на единицу затрачиваемой энергии в генераторе озono-гидроксильной смеси примерно тот же, что и в современных озонаторах, однако кроме озона здесь образуются радикалы OH^\bullet , которые при тех же энергетических затратах намного повышают эффективность очистки воды. Озонированная вода, смешиваясь с основным потоком, осуществляет ее дезинфекцию. Пролонгированное дезинфицирующее действие может осуществляться двумя способами.

1. В обработанной озono-гидроксильной смесью воде создается остаточная концентрация активного кислорода на уровне 0,05-0,1 мг/л, которая может сохраняться больше суток. Основной составляющей активной формы кислорода является перекись водорода.

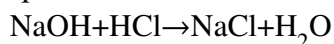
2. Поддержание концентрации активного хлора. Идея метода заключается в том, что ионы хлора, находящиеся в воде (например, в составе поваренной соли), окисляются гидроксильными радикалами. При этом следует подчеркнуть, что озоном ионы хлора с заметной скоростью не окисляются.



Часть образующегося газообразного хлора выделяется из воды, а часть гидролизуется.



Соляная кислота нейтрализуется щелочью - продуктом первой реакции окисления хлора:



В этом процессе молярная концентрация ионов гипохлорита может достигать 1/6 от молярной концентрации озона (пропорционально соотношению выходов озона и гидроксильных радикалов при вспышечном коронном электрическом разряде), т.е. примерно 10^{-4} моль/л [3]. Нарбатываемые таким образом ионы гипохлорита вместе с

активными формами кислорода обеспечивают подавление размножения бактерий в объеме бассейна. Хлор в газообразном виде может улетучиваться из раствора, поэтому для компенсации потери хлора коррекцию pH (в случае, если pH превысит норму, pH 9) следует осуществлять соляной кислотой.

Измерение выхода ионов гипохлорита осуществлялось на лабораторной установке, представленной на фиг.2. В емкость 2 объемом 20 л помещался раствор NaCl концентрацией ионов хлора 1 мг/л. Мощность генератора озono-гидроксильной смеси 1 составляла 40 Вт. Производительность водяного насоса 1 л/мин. Концентрация активного хлора измерялась иодометрически. Через 1 час обработки концентрация активного хлора в воде составила 0,5 мг/л, что достаточно для обеспечения пролонгированного антимикробного эффекта. Выход составил ~20 ионов гипохлорита на один прошедший в разрядной цепи электрон.

Применение генератора озono-гидроксильной смеси для очистки воды плавательного бассейна позволяет получить следующие преимущества.

- Улучшение качества воды за счет более полного окисления примесей (по сравнению как с хлорированием, так и с озонированием).

- Отсутствие раздражающего запаха хлора (хотя хлор в виде NaCl на начальной стадии все равно нужно добавлять, однако его расход очень маленький).

Промышленная применимость.

Испытания метода осуществлялось в бассейне объемом 40 м³, находящемся в частном коттедже. Схема реализации способа в точности соответствовала фиг.1. Мощность генератора озono-гидроксильной смеси составляла 80 Вт, производительность по озону 2 г/ч. Поток воды через генератор 1,0 л/мин, поток воды в основном контуре порядка 4 м³/ч. Тем самым на 1 л воды в контуре очистки вырабатывалось 0,5 г озона. Такая концентрация озона определяется санитарными нормами. К настоящему времени очистка осуществляется уже 2 месяца. Вода в бассейне чистая, прозрачная. Кишечная палочка в воде не обнаружена. Результаты анализа воды из бассейна представлены в таблице.

Анализ воды из бассейна, в котором в течение двух месяцев очистка и обеззараживание воды осуществлялась согласно заявляемому методу без добавления хлора или иных реагентов.			
№№ п/п	Характеристика	Значение	Норматив
1	Цветность, градусы	3	20
2	pH	8,2	6,5-9
3	ОВП (окислительно-восстановительный потенциал)	+80 мВ	-
4	Перманганатная окисляемость	2,0 мг О/л	5 мг О/л
5	Коли-индекс, кол./л	1	3
6	Остаточный озон	0,05 мг/л	не более 0,1 мг/л
7	Формальдегид	менее 0,01 мг/л	не более 0,05 мг/л
8	Хлориды	80 мг/л	не более 700 мг/л

Источники информации

1. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды в плавательных бассейнах. СанПиН 2.1.2.568-96.

2. Германский стандарт DIN Standart PROCESS (DSP) 19,643. Или В.Г.Самойлович "Химия воды плавательного бассейна при использовании озона и хлора" Информационный центр "ОЗОН" Выпуск №11. Применение озона для подготовки воды в плавательных бассейнах и новые способы синтеза озона в газовых разрядах. Москва. 1999. С.33.

3. Н.А.Аристова, Н.А.Беркутов, С.А.Корчаков, И.М.Пискарев. Способ очистки воды и устройство для его осуществления. Патент РФ 2251533.
Опубликовано 10.05.2005. Бюл. № 13.

5

Формула изобретения

Способ очистки воды плавательных бассейнов, включающий откачивание воды с поверхности бассейна, коагуляцию, фильтрование на песчаном фильтре, хлорирование и коррекцию pH, отличающийся тем, что после фильтрования поток воды
10 разветвляют на две части: часть потока выливают обратно в бассейн через его дно, а другую часть подвергают обработке озono-гидроксильной смесью, пропускают через угольный фильтр и сливают в точку забора воды из бассейна, причем поток воды в генератор озono-гидроксильной смеси должен быть не менее 1 л/мин, а
15 производительность генератора по озону должна составлять не менее 0,5 мг O_3 на литр воды, откачиваемой из бассейна на очистку, причем хлор добавляют в виде ионов ClO^- или Cl^- на начальном этапе работы бассейна в количестве не менее 1 мг хлора на литр, а коррекцию pH осуществляют соляной кислотой.

20

25

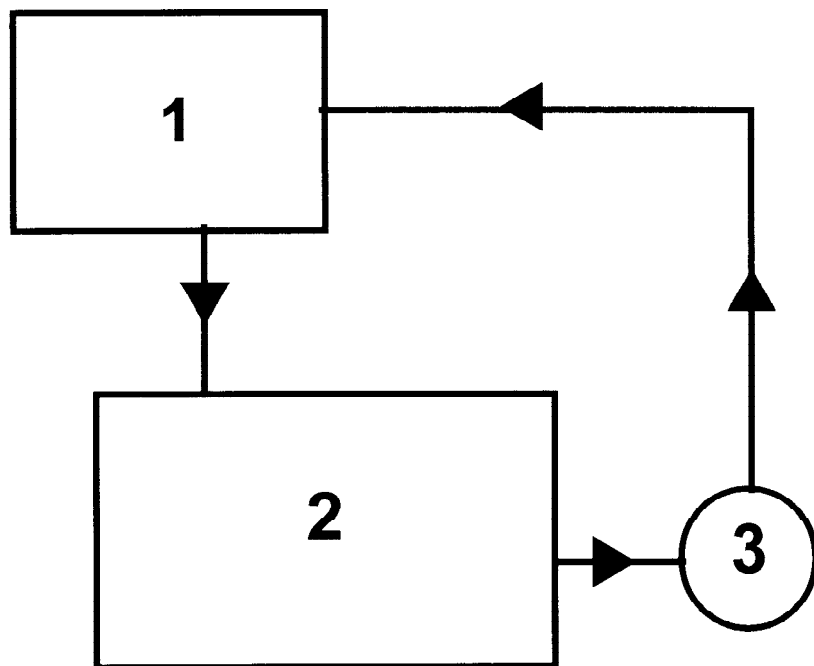
30

35

40

45

50



Фиг. 2



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ИЗВЕЩЕНИЯ К ПАТЕНТУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

ММ4А Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **10.03.2009**

Дата публикации: **10.08.2011**

RU 2 352 529 C2

RU 2 352 529 C2